

新たな I C T を用いた情報管理における 下水道光ファイバーの活用検討会 報告書概要

1. 下水道事業運営上の課題

1) 課題の整理

下水道管理者は、人口減少や財政難などの社会変化や自然環境の変化の中で、継続かつ安定して事業を運営していくことが求められており、多くの直面する課題に的確に対応していかなければならない。

本章では、下水道事業上の課題を体系立てて以下に示す3つに分類し、それぞれの整理を行った。

①事業執行上の課題

職員の減少と施設の増加や市町村合併による管理対象の多様化が主な課題として挙げられる。

これらの課題に対応するため、P P Pや民間委託の活用、分散した施設の管理運営の集約化などが進められているが、行政と受託者との情報の共有化や履行確認の手法（行政責任）が確立されていないなどの問題が生じている。

②施設管理上の課題

管理コストの中で大きな割合を占める電力・燃料費の削減、下水道の役割の高度化・多様化や施設の老朽化への対応が主な課題として挙げられる

これらの課題に対応するためには、施設の正確な状態把握に基づく適切かつ効率的な施設運営が必要不可欠であるが、水位や流量などの計測情報や管路の老朽化などの施設情報が十分に得られない中で、担当員の経験に基づく対応を行っているのが現状である。

③災害時などの危機管理上の課題

地震・津波に強い下水道の実現や、都市型水害に強い下水道の実現が主な課題として挙げられる。

先の東日本大震災では、防災に携わっていた「樋門管理人員」などの方々々が救難活動中に被災され、さらなる被害の増大につながった。このため、ゲート閉鎖操作や避難指示の通信の確保等、情報の伝達をより確実に行うことが重要である。さらに、管理台帳情報の喪失で復旧作業が遅れるなどの問題も生じている。

また、都市型水害に対応するには、降雨情報や管路内水位情報による的確な浸水対策施設の運用が必要となるが、十分な情報が得られていないのが現状である。

2) 下水道光ファイバーを利用した I C T の活用

下水道事業における課題の解決を着実に進めるにあたっては、情報を効率的に収集・加工する技術として、近年急速に発展し様々な分野での活用が進んでいる I C T と、加えて高速大容量かつ長距離の通信が可能であり災害にも強い下水道光ファイバーの活用が期待される。

2. 下水道事業における I C T の現状と課題

高速・大容量の I C T である下水道光ファイバーは東京都、名古屋市、大阪府流域下水道他 32 箇所の事業者で導入され、その整備状況は平成 22 年度末で布設延長 2,162km となっている。運転管理、施設管理、計画、事務管理などで有効に活用されているものの、近年では新たな導入の顕著な動きがみられない。

その要因として、災害に強い情報伝達手段の重要性に対する下水道管理者の理解が進んでいないため、民間通信事業者の安価な通信手段を導入することで当面の目的が達成できると判断する傾向にあることや、行政利用などの他部門との連携が不足していることなどが挙げられる。

地震等の災害に強い地下埋設であり、さらに災害時においても混乱の発生リスクが少ない自営線である下水道光ファイバーを整備・活用することで、安全・安心な社会を支える下水道事業を推進することが重要である。

3.情報管理のための新たな技術

下水道事業の課題解決に寄与する新たなICTとして、光ファイバーセンシング技術の活用、光ファイバー給電システム、クラウド技術、マンホールアンテナ通信システムの活用が挙げられる。

1) 光ファイバーセンシング技術

光ファイバーは、データ伝送だけでなくファイバー自体を電源不要なセンサとして活用することが可能である。

この光ファイバーセンシング技術を活用することで、計測での電源供給を行うことなく「水位計測」「流速計測」「水位検知」

「地上雨量計測」「機械の異常振動計測」「管きよ等の変位計測」を実施することが可能である。

2) 光ファイバー給電システム

光ファイバーを活用した新しい技術として、光源ユニットから給電ユニットに光を出力し、光エネルギーを電気エネルギーに変換する光ファイバー給電システムが挙げられる。この技術を利用して、既存の電気式センサや監視カメラ等の機器へ給電することが可能となる。

3) クラウド技術

クラウドとは、従来は手元のコンピュータの中にあったデータやソフトウェア、ハードウェアの機能をインターネット上のサーバ群に移行し、それらを必要に応じて必要な分だけ利用するというコンピュータの利用形態のことである。

クラウドを導入する効果が高いのは「大量のデータを必要とする」「複数拠点でデータを共有する」「必要処理能力の変動が大きい」場合の3つのケースである。

クラウド技術を下水道事業に活用した、「下水道台帳、運転日報の自動作成化及び共同利用化」「下水道施設電力使用量の見える化、全国共同利用化」などが考えられる。

4) マンホールアンテナ通信システム

マンホール蓋に無線通信アンテナを据付け、光通信装置、充電器、光給電システムで現場向けの情報通信システムを構築することで、災害等に伴う通信網混乱時においても現場派遣員との確実な通信を行うものである。

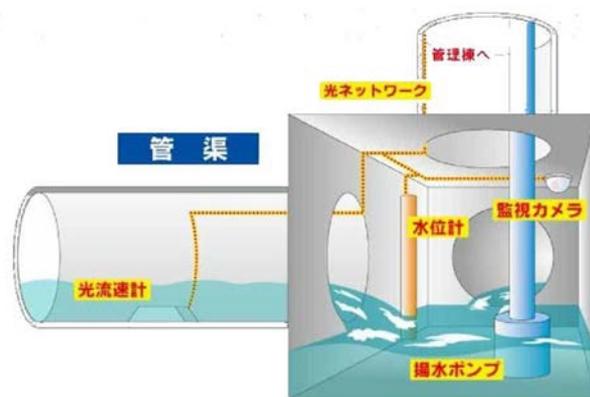


図3.1 光ファイバセンシングイメージ

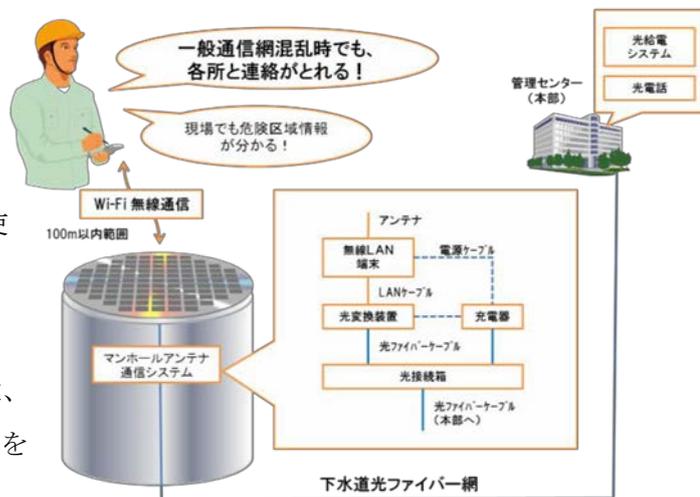


図3.2 マンホールアンテナ活用イメージ

4. ICTを活用した次世代型下水道管理

下水道事業の課題に対する解決策として、ICTを活用した次世代型下水道管理を提案した。

1) 事業執行上の課題への対応

①センシングによる確実かつ迅速な状態監視

光ファイバーセンサを活用したリアルタイム状態監視による委託先との情報共有化、履行確認、データ確保、および状態監視結果のオンライン収集蓄積によって、説明責任データの蓄積の確実な実施が可能となる。

②クラウドを活用した管理台帳の共同利用化

クラウドを利用した管理台帳を一元管理することで、管理委託先との情報の共有や改築更新計画への利活用を図ることができる。さらに、台帳の仕様やアプリケーションを統一することで低コストでの運用が可能となる。

2) 施設管理上の課題への対応

①下水道管きょ内水位の見える化、および最適水位運転

水位計、監視カメラによる雨水ポンプ運転タイミングの最適化により、施設運転の信頼性を向上させ、より安全かつ確実な運転管理を行うことができる。

②下水道施設の電力見える化、および省エネルギー運転評価

各施設で単独管理している電力消費量を一元管理することにより、効率的な運転管理方法の実施や運転効率のリアルタイムでの把握が可能となり管理コストの削減を図ることができる。さらにピークカットやピークシフト計画への活用が可能となる。

③ICTを用いた効率的な下水道アセットマネジメント

日報・月報・定期点検結果のオンライン化とセンサ技術を利用した施設状況の自動収集による効率的なアセットマネジメントを実施することで、老朽化施設の改築・更新に的確に対応できる。

3) 危機管理上の課題への対応

①管理棟の高台移転、および施設の遠隔操作

良質の地盤でかつ津波の心配の少ない高台に管理棟を整備するなどし、遠方制御により処理施設や防潮水門を管理



図4. 1 処理施設管理機能の高台移転イメージ

することで、管理施設および人員の被災を防ぐ。

②管路および下水道光ファイバーの耐震性向上

管路施設の耐震化と同時に下水道光ファイバーの耐震化も進め、通信網の安全性をより向上させる。

③都市型水害への総合的な対応

降雨レーダーや地上雨量計の情報とあわせることで、複数の施設を組み合わせ合わせた総合的な雨水排除を図ると共に、ICTを活用した住民への情報提供を実施する。

④BCPデータバックアップ、および情報公開

クラウドを活用することで、台帳データの保存場所の分散と低コストでのバックアップが可能となる。また、各種媒体への情報提供が可能となり、災害時に住民の自助を促す適切な情報公開に活用できる。



表 ICTを活用した次世代型下水道管理

	課 題	解決策と留意点	現状での対応と問題点	次世代型管理
事業執行	職員数の減少と管理対象施設の増加	PPP や民間委託の活用	外部委託先の履行確認	センシングによる確実かつ迅速な状態監視
	市町村合併による管理対象	事業運営の広域化	行政と受託者の情報共有化	
	管理の一元化	説明責任の根拠データの蓄積	迅速な情報収集による早急な	
施設管理	電力・燃料費の削減	施設運転の適性化	運転の高度化	下水道管渠内水位の見える化、および最適水位運転
	下水道の役割の高度化・多様化	管理運営費用の削減	電力の見える化	
	施設の老朽化	施設の状態把握	創エネルギーの管理	
			施設の改築・更新の適正化	
危機管理	地震・津波への対応	災害時の危機管理	被災時の状況把握	管理棟の高台移転、および施設の遠隔操作
	都市型水害に強い下水道の実現	迅速な復旧	鮮明な情報の提供	
			災害情報の確実な伝達	

5. 新たな展開のために

「ICTを活用した次世代型下水道管理」を推進し、下水道光ファイバー事業の更なる展開を図るため、「下水道光ファイバーの他部門への開放」「下水道管理業務の標準化」「補助制度の整備」窓口の一元化を目指した「国費申請手続きのワンストップ化」などの新たな施策を提案した。